

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
29 décembre 2004 (29.12.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 2004/112949 A2

(51) Classification internationale des brevets⁷ :
B01F 13/10, 7/16, 15/00

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR2004/001490

(22) Date de dépôt international : 16 juin 2004 (16.06.2004)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :
03291492.1 19 juin 2003 (19.06.2003) EP

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) : **FIL-
LON INVESTISSEMENT** [FR/FR]; route de Houdan, BP
21078, F-28210 Faverolles (FR).

(72) Inventeurs; et
(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : **GARCIA,
Thierry, Claude, Léon** [FR/FR]; 12, avenue de Maréchal
Foch, F-78120 Rambouillet (FR). **LESIMPLE, Michel,
Denis** [FR/FR]; 1, rue du Haut Murger, F-28210 Coulomb
(FR). **GAULUPEAU, Jacky** [FR/FR]; 5, rue Saint-Lubin,
F-28210 Boullay-Thierry (FR).

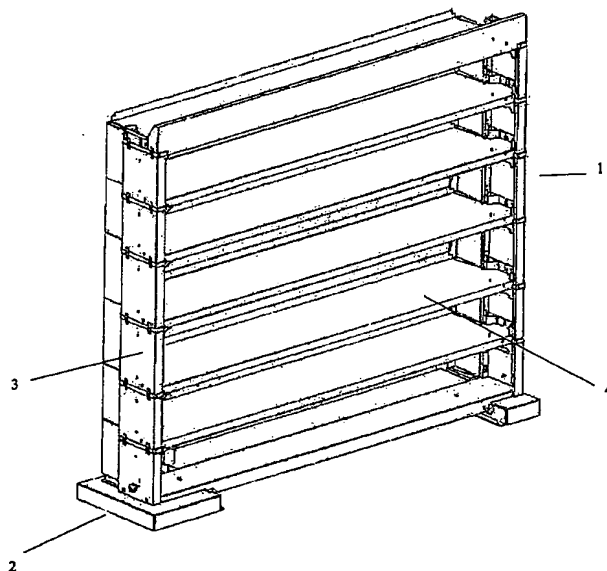
(74) Mandataire : **DUPUIS-LATOURL, Dominique**; SEP Pa-
genberg & Associés, 14, boulevard Malesherbes, F-75008
Paris (FR).

(81) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de
protection nationale disponible) : AE, AG, AL, AM, AT,
AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO,
CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,
GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG,
KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG,
MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH,

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: MODULAR CABINET WHICH IS USED TO STORE AND DRIVE STIRRING POTS

(54) Titre : ARMOIRE MODULAIRE POUR LE STOCKAGE ET L'ENTRAÎNEMENT DE POTS AGITATEURS



(57) Abstract: The invention relates to a modular cabinet which is used to store and drive stirring pots containing liquid products. The inventive cabinet consists of: a base on which at least one cabinet module is mounted, and a movement-transmission system comprising driving transmission elements and receiving transmission elements. According to the invention, each cabinet module comprises two post elements and a mechanical shelf which is used to support and drive the stirring pots. The driving transmission elements of the movement transmission system are disposed outside the aforementioned mechanical shelf and are independent of same. Moreover, the mechanical shelf does not contain any receiving transmission elements.

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/112949 A2



PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (sauf indication contraire, pour tout titre de protection régionale disponible) : ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasién (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Publiée :

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(57) Abrégé : Une armoire modulaire pour le stockage et l'entraînement de pots agitateurs contenant des produits liquides est décrit, l'armoire modulaire comportant un socle de base sur lequel est monté au moins un module d'armoire, et un système de transmission de mouvement constitué d'éléments de transmission motrice et d'éléments de transmission réceptrice, chaque module d'armoire étant composé de deux éléments montants et d'une tablette mécanique pour le support et l'entraînement des pots agitateurs. Les éléments de transmission motrice du système de transmission de mouvement sont disposés à l'extérieur de ladite tablette mécanique et sont indépendants de celle-ci, et la tablette mécanique ne contient que les éléments de transmission réceptrice.

Armoire modulaire pour le stockage et l'entraînement de pots agitateurs

5

L'invention concerne les armoires pour pots agitateurs utilisées pour le stockage de pots contenant des produits liquides, tels que des peintures ou analogues, à maintenir sous agitation. En particulier, l'invention concerne les armoires modulaires.

10

Depuis une quarantaine d'années, il existe sur le marché de nombreuses armoires de stockage et/ou d'agitation de pots de peinture lesquels sont conditionnés de préférence dans de petits conditionnements de type boîtes cylindriques en métal ou en plastique d'un volume compris entre 0,5 et 5 litres selon les standards connus dans le monde. En général, ces machines ou armoires d'agitation des peintures liquides se divisent en deux grandes familles :

15

- Les machines (ou armoires) dites « compactes » en raison de la structure monobloc de leurs montants.
- Les machines (ou armoires) dites « modulaires » en raison de la structure fractionnée de leurs montants.

20

La première famille de machines représente plus des 2/3 des applications du marché. Elle consiste à stocker et/ou agiter une ligne complète de pots de peinture comprise entre 20 et 120 teintes de base qui forment le nuancier couleur d'un fabricant de peinture. Les modèles de machines d'agitation se déclinent en plusieurs largeurs de 1 m, 1,50 m ou 2 m avec entre quatre et sept étages selon la configuration des lignes de peinture, de préférence six étages pour les plus répandues. Ce type de machines est caractérisé par des montants monoblocs de part et d'autre des étages.

25

Il y a une vingtaine d'années, un nouveau concept de machine d'agitation modulaire à été lancé sur le marché pour répondre aux attentes des fabricants de peinture en offrant une plus grande souplesse dans la configuration évolutive des lignes de peinture. Ce type de machine est caractérisé par des montants fractionnés
5 correspondant à autant de modules unitaires d'agitation que d'étages souhaités. Ainsi, la machine peut être constituée à la demande à partir d'un seul étage jusqu'à l'empilement de sept étages (ou plus) en fonction du besoin.

La présente invention porte plus particulièrement sur les armoires modulaires. Les
10 armoires de ce type comportent en général des modules avec des étagères support de pots disposées les unes au-dessus des autres et reliés par leurs extrémités à des montants. L'empilement des modules unitaires constitue la structure de la machine. Les colonnes ainsi formées peuvent aussi se juxtaposer l'une à côté de l'autre dans l'alignement ou perpendiculairement pour augmenter la configuration
15 de la machine à partir d'un modèle de largeur unique. Cet ensemble de colonnes est entraîné par un seul moteur avec reprise de la continuité de l'entraînement dans les socles par des systèmes poulies/courroies.

Une motorisation centrale est montée sur un socle moteur pour être connectée à
20 un système de transmission de mouvement pour transmettre un mouvement de rotation à des pales agitatrices à l'intérieur des pots afin d'assurer l'agitation complète et simultanée de toute une ligne de pots de peinture, les pales pouvant prendre la forme générale d'hélice. Le système de transmission de mouvement peut être constitué d'un ou de plusieurs arbres d'entraînement répartis dans les montants des armoires et de chaînes ou courroies d'entraînement accessibles ou non
25 qui se trouvent dans les étagères supports – de ce fait, également désignées « tablettes mécaniques ». L'intérieur de ces armoires dispose donc d'une cinématique de transmission mécanique pouvant assurer l'agitation des produits liquides dans les pots stockés sur les étagères. Cette cinématique d'entraînement est en général
30 une cinématique d'entraînement indirecte et est réalisée en plusieurs étages de

réduction pour abaisser la vitesse de rotation d'un moteur unique de type moteur asynchrone tournant entre 750 et 1800 tr/mn en 50 ou 60 Hz à la vitesse d'agitation requise d'une multitude de récepteurs de type pale d'agitation solidaires à des couvercles agitateurs de pots devant tourner entre 70 et 120 tr/mn. Ainsi, 5 entre le moteur initial et les récepteurs finaux un système de transmission intermédiaire assure la continuité du mouvement.

Pour des raisons de stabilité, les modules de l'armoire sont généralement constitués d'une structure métallique dans laquelle est agencée le système de transmission du mouvement par des poulies courroie ou chaîne associé à une ligne 10 d'arbres d'entraînement ou par des vis sans fin associé à des lignes de courroies d'entraînement. Les pots de peinture sont posés sur les étagères, mais ils peuvent être aussi suspendus au voisinage des étagères. Toutes les combinaisons peuvent être imaginées entre le type de transmission et la position d'un pot.

15

En général, deux systèmes d'entraînement des pales agitatrices à l'intérieur des pots sont connus sur le marché : un système avec des têtes d'entraînement du type à palette qui coopèrent avec des doigts montés sur un arbre traversant le couvercle du pots et supportant la pale agitatrice à l'intérieur du pot, et un autre système 20 avec des pignons ou des roues montés sur l'arbre de la pale agitatrice et entraînés respectivement soit par une chaîne ou une courroie, soit par une vis sans fin se trouvant dans les étagères.

Dans le cas le plus fréquemment rencontré, des têtes d'entraînement individuels du type à palette sont prévues au dessous des étagères formant autant de postes 25 d'agitation unitaires que nécessaires. Les têtes d'entraînement du type à palette de chaque étagère coopèrent avec des éléments complémentaires montés sur des couvercles agitateurs de pots par l'intermédiaire des doigts saillants d'une fourchette qui servent à l'entraînement d'un arbre traversant le couvercle agitateur

lequel supporte une pale agitatrice à l'intérieur du pot. Les postes d'agitation ainsi formés sont positionnés dans l'axe des têtes d'entraînement. Cet arrangement aligné sur des axes coplanaires assure la transmission du mouvement mécanique de proche en proche.

5

Dans un autre type d'entraînement, une ligne d'entraînement monobloc est prévue accessible en face frontale des étagères du type chaîne ou courroie formant des zones agitatrices. Les lignes d'entraînement de chaque étagère coopèrent avec des éléments complémentaires montés sur des couvercles agitateurs de pots par
10 l'intermédiaire des dentures d'un pignon ou d'une roue et servant à l'entraînement d'un arbre traversant le couvercle agitateur lequel supporte une pale agitatrice à l'intérieur du pot. Les zones agitatrices ainsi formées sont disposées de façon décalée perpendiculairement à la ligne d'entraînement. Cet arrangement non aligné sur des axes non coplanaires assure également la transmission du mouvement mé-
15 canique de proche en proche.

L'utilisateur souhaite disposer de machines d'agitation toujours plus économiques et de plus en plus polyvalentes. Par conséquent, les machines ou armoires d'agitation doivent permettre un montage rapide et sans outil. De ce fait, les solu-
20 tions techniques doivent évoluer vers la réduction des opérations de montage pour chaque sous-ensemble individuel. Ainsi, les machines doivent intégrer le maximum d'éléments préassemblés pour éviter à l'utilisateur un temps de montage trop long. De plus, les différents modules d'une armoire agitatrice doivent être les plus simples possible pour réduire les coûts de fabrication, notamment en limitant
25 la variété des sous-ensembles ou en réduisant la diversité des modèles existants dans un objectif de standardisation.

L'armoire agitatrice doit également assurer une modularité avec une structure polyvalente pouvant accueillir des options périphériques telles que des étagères de

- 5 -

stockage arrière, des habillages pour un espace chauffé, ou même l'absence des éléments mécaniques d'agitation sur quelques étagères. Une armoire agitatrice moderne doit répondre également à d'autres exigences telles que :

- 5 - la limitation du nombre de pièces d'assemblage au strict minimum pour réduire les manipulations.
- la réduction de l'encombrement des sous-ensembles préassemblés pour un emballage compact,
- la simplification de l'architecture tôlerie pour une version de machine économique,
- 10 - les organes de transmission doivent être accessibles de manière rapide sans démontage de la structure de la machine pour des interventions de maintenance (par exemple, le changement du moteur ou des courroies), tout en conservant une transmission performante du couple.
- de plus, une fois la machine complètement montée, une tablette mécanique doit
15 pouvoir rester amovible pour, soit un remplacement en cas d'usure, soit une installation ultérieure si elle n'a pas été prévue dès l'origine.

On connaît déjà une armoire modulaire d'après le document FR 2 649 911. Néanmoins, le système de transmission du mouvement est très complexe et, en particulier, les poulies motrices et les poulies réceptrices font partie intégrante de la
20 tablette mécanique ce qui complique le montage et le démontage de l'ensemble. De plus, le fait que la ligne d'arbres fasse partie des tablettes mécaniques, l'ensemble de la gamme de machines d'agitation possède des entraxes différents selon les tablettes mécaniques qui ne permettent pas de réduire la diversité des fabrications
25 des pièces de tôlerie ou leur simplicité pour l'ensemble de la gamme de machines d'agitation. Par ailleurs, les modules d'armoire sont monoblocs et assemblés en usine. Les emballages sont donc volumineux. Lors de la réception des modules chez l'utilisateur, les modules doivent être assemblés les uns sur les autres par de simples entretoises en plastique pour faciliter le positionnement avant de faire

l'objet d'une liaison par vissage. Un tel montage est long pour l'utilisateur et ne permet pas d'obtenir une rigidité suffisante de la structure à laquelle il est nécessaire de placer un bandeau de rigidification dans la partie arrière pour solidariser l'ensemble articulé instable.

5

On connaît également une armoire modulaire d'après le document FR 2 783 177. Mais, ici encore, la ligne d'arbres d'entraînement, qui entraîne en rotation une courroie en boucle fermée à l'intérieur d'une unité d'entraînement tablette mécanique, se trouve dans la tablette mécanique. De plus, la ligne d'arbres doit être
10 installée étage par étage par l'utilisateur lors du montage de la machine d'agitation modulaire. Les montants de chaque module sont constitués par la mise en place de nombreux tubes emboîtés rendant le montage long et fastidieux. Cette structure tubulaire n'assure pas une rigidité parfaite de la machine qui conserve une certaine instabilité latérale.

15

L'invention doit donc assurer la polyvalence des configurations de stockage et/ou d'agitation d'une ligne de peinture, de façon modulaire et flexible et le plus économiquement possible. Un autre objectif de l'invention est de permettre des manipulations limitées de la ligne d'arbres au montage sans outil et de simplifier la
20 réalisation d'une tablette mécanique pour réduire les coûts de fabrication.

Ces objectifs sont atteints par une armoire modulaire pour le stockage et l'entraînement de pots agitateurs comportant un socle de base sur lequel est monté au moins un module d'armoire, et un système de transmission de mouvement
25 constitué d'éléments de transmission motrice et d'éléments de transmission réceptrice, chaque module d'armoire étant composé de deux éléments montants et d'une tablette mécanique pour le support et l'entraînement des pots agitateurs. Selon l'invention, les éléments de transmission motrice du système de transmission de mouvement sont disposés à l'extérieur de ladite tablette mécanique et sont

indépendante de celle-ci, et la tablette mécanique ne contient que les éléments de transmission réceptrice.

5 Du fait que les éléments de transmission motrice sont concentrés sur une pièce extérieure aux tablettes mécaniques et que les éléments de transmission réceptrice sont concentrés sur la tablette mécanique, on obtient une plus grande flexibilité de configuration dans les variantes de ligne de peintures. La cinématique d'entraînement peut alors évoluer librement en fonction du besoin ou non d'agitation des peintures sans pour autant remettre en cause l'architecture nodale
10 de la machine.

On obtient également une réduction de l'encombrement des sous-ensembles pré-assemblés pour un emballage compact, notamment en dissociant les montants modulaires de la structure d'un étage. Les modules d'armoire ne sont plus alors
15 encombrants en raison des éléments constitutifs dissociés. Selon l'invention, seulement trois sous-ensembles préassemblés (dont deux éléments montants identiques et une tablette mécanique) sont prévus par module d'armoire.

Selon une forme de réalisation avantageuse de l'invention, toutes les fonctions de
20 liaison entre les éléments montants et la tablette mécanique sont concentrées autour d'un nœud central qui assure la rigidité complète de l'ensemble. De préférence, les éléments montants et le nœud central de liaison sont assemblés par emboîtement et retenu par un assemblage clipsé. Le nœud central peut également être réalisé en plusieurs parties distinctes ou en deux parties symétriques hermaphrodites.
25 De manière avantageuse il est réalisé en plastique et il est le siège de la fixation de nombreux éléments accessoires tels que une table de travail, un boîtier de commande électronique, des habillages, des étagères de stockage arrière, etc .

Puisque le nœud central concentre l'ensemble des fonctions de liaison, il peut, de ce fait, intégrer la ligne d'arbres d'entraînement. Toutes les fonctions de liaison sont donc avantageusement regroupées autour d'une architecture nodale.

- 5 Dans une forme de réalisation préférée, les deux éléments montants et la tablette mécanique de chaque module d'armoire sont montés par encastrement avec une portée suffisante pour assurer la rigidité de l'ensemble. La rigidité du bâti est donc assurée par des encastrements simples qui évitent la mise en place de croisillons arrière classiques gênant le positionnement d'étagère de stockage arrière.
- 10 Selon un autre aspect de l'invention les éléments de transmission motrice sont constitués d'une ligne d'arbres d'entraînement fractionnés. L'un des deux éléments montants de chaque module comporte une partie de l'arbre d'entraînement fractionné, et la partie de l'arbre d'entraînement fractionné est fixée à l'élément
- 15 montant de manière telle qu'elle soit libre en rotation et en translation. Ainsi, cette partie de l'arbre d'entraînement fractionné peut également être fixée à l'élément montant de manière amovible. La ligne d'arbres fractionnés est donc indépendante d'une tablette mécanique.
- 20 Le fait que la ligne d'arbre d'entraînement soit fractionnée assure l'autonomie d'un montant modulaire avec, à la fois, une mise en place avec le minimum de manipulations, une réduction d'espace pour l'emballage d'une tablette mécanique préassemblée et un désaccouplement rapide pour des opérations de changement des courroies et de maintenance, par exemple. Puisque chaque partie de la ligne
- 25 d'arbre d'entraînement fractionné est fixée individuellement à l'élément montant de manière telle qu'il soit libre en rotation et en translation, on évite la mise en place de la ligne d'arbres lors du montage de l'armoire. Cela permet donc des opérations de montage « en aveugle ». De plus, puisque la partie de l'arbre d'entraînement fractionné est libre en rotation et en translation, on conserve une
- 30 flexibilité d'alignement des arbres fractionnés pour assurer l'entraînement quelle

que soient les situations des défauts géométriques (dûs au positionnement de la machine, par exemple).

Selon un aspect particulier de l'invention l'arbre d'entraînement à une forme à
5 section constante polygonale ou curviligne non circulaire. De préférence, l'arbre
d'entraînement à une forme curviligne non circulaire comme un profil de type
Torx® peut l'illustrer à titre d'exemple. Il peut être réalisé par extrusion. L'arbre
d'entraînement peut aussi posséder une âme creuse et être réalisé en aluminium.
La forme spécifique de l'arbre et sa réalisation en aluminium, beaucoup plus léger
10 que des axes en acier, permettent d'améliorer les performances du couple de
transmission.

Aux deux extrémités d'un arbre d'entraînement sont fixés, de préférence, des em-
bouts qui reprennent les formes géométriques de l'arbre. Ces embouts assurent la
15 liaison entre les pignons motrices des paliers moteurs de chaque nœud central de
liaison. De manière avantageuse, l'emboîtement est réalisé avec un jeu fonction-
nel suffisant pour permettre un auto-ajustage angulaire simple et rapide de la ligne
d'arbres lors du montage des deux extrémités de l'ensemble intégré montant-arbre
fractionné sur la tablette inférieure mise en place, puis de la tablette supérieure sur
20 le montant mis en place. On peut donc assurer une liaison souple pour absorber
les défauts d'alignement d'une structure modulaire. L'énergie mécanique néces-
saire au démarrage lors de l'accélération angulaire est optimisée par la réduction
des moments d'inertie de la ligne d'arbres. De préférence, les embouts sont réali-
sés dans une matière plastique suffisamment élastique pour encaisser les chocs au
25 démarrage et suffisamment dure pour assurer la transmission du couple. Egale-
ment de manière avantageuse, les embouts des arbres sont ajustés et immobilisés
par des goupilles d'axe de type « épingle ». Le nombre de pièces de la ligne
d'arbres est donc extrêmement réduit et lui confère une grande accessibilité lors
d'un éventuel démontage pour une opération de changement de courroie.

De manière avantageuse, le socle de base comporte un moteur pour l'entraînement des éléments de transmission motrice. De préférence, le moteur est dissociable, sans démontage, ni du socle de base ni de la structure de la machine. La motorisation principale amovible sans contrainte est donc facilement interchangeable pour des interventions de maintenance.

De préférence, la tablette mécanique est amovible sans démontage des modules d'agitation. Dans une version de réalisation avantageuse, l'armoire comprend au moins un module d'armoire avec des tablettes support pour le stockage des pots sans éléments de transmission de mouvement.

Selon un autre aspect, l'invention est réalisée par une armoire modulaire pour le stockage et l'entraînement de pots agitateurs contenant des produits liquides, l'armoire modulaire comportant un socle de base sur lequel est monté au moins un module d'armoire, et un système de transmission de mouvement constitué d'éléments de transmission motrice et d'éléments de transmission réceptrice, chaque module d'armoire étant composé de deux éléments montants et d'une tablette mécanique pour le support et l'entraînement des pots agitateurs, cette armoire étant caractérisée en ce que l'ensemble des éléments de transmission motrice et réceptrice sont disposés à l'intérieur de ladite tablette mécanique, et en ce que la tablette mécanique comprends au moins un motoréducteur pour l'entraînement du système de transmission de mouvement.

Selon une autre forme avantageuse, la tablette mécanique comprends des motoréducteurs individuels montés directement sur des postes d'entraînement transmettant le mouvement en rotation des motoréducteurs sur des pales agitatrices à l'intérieur de pots. Ainsi on peut obtenir une construction de l'armoire encore plus compacte.

Selon un autre aspect de l'invention est réalisé par une armoire modulaire pour le stockage et l'entraînement de pots agitateurs contenant des produits liquides, l'armoire modulaire comportant un socle de base sur lequel est monté au moins un module d'armoire, et un système de transmission de mouvement constitué d'éléments de transmission motrice et d'éléments de transmission réceptrice, chaque module d'armoire étant composé de deux éléments montants et d'une tablette mécanique pour le support et l'entraînement des pots agitateurs, cette armoire étant caractérisée en ce que les éléments de transmission motrice sont constitués d'une ligne d'arbres d'entraînement fractionnés et un des deux éléments montants de chaque module comporte une partie de l'arbre d'entraînement fractionné et en ce que ladite partie de l'arbre d'entraînement fractionné est fixée à l'élément montant de manière telle qu'il soit libre en rotation et en translation. De préférence, dans ce cas, la partie de l'arbre d'entraînement fractionné est fixée à l'élément montant de manière amovible.

15

D'autres caractéristiques et avantages de l'invention apparaîtront à la lecture de description détaillée ci-dessous, faite en référence aux dessins annexés.

La figure 1 est une représentation générale de l'armoire modulaire selon une forme de réalisation de l'invention.

20

La figure 2 montre deux armoires modulaires selon l'invention disposées côte à côte.

Les figures 3a et 3b montrent le socle de base de l'armoire modulaire selon une forme de réalisation de l'invention.

La figure 4a montre un module de l'armoire modulaire selon une forme de réalisation de l'invention.

25

Les figures 4b et 4c montrent des détails de la tablette mécanique de l'armoire modulaire selon une forme de réalisation de l'invention.

- 12 -

La figure 5 montre un élément montant et un noeud central de l'armoire modulaire selon une forme de réalisation de l'invention.

Les figures 6a et 6b montrent en détail le noeud central de l'armoire modulaire selon une forme de réalisation de l'invention avec les éléments d'entraînement
5 côté gauche/droite.

Les figures 7a et 7b montrent, respectivement, une vue du dessous et une vue du dessus d'un noeud central de l'armoire modulaire selon une forme de réalisation de l'invention avec les éléments d'entraînement.

La figure 8 montre un pignon d'entraînement du système de transmission de mouvement selon une forme de réalisation de l'invention.
10

La figure 9 montre un exemple d'arbre d'entraînement fractionné selon une forme de réalisation de l'invention.

La figure 10 montre un exemple de fixation de l'arbre d'entraînement fractionné selon une forme de réalisation de l'invention.

La figure 11 montre une armoire modulaire selon une forme de réalisation de l'invention avec un plan de travail accessoire.
15

La figure 12 montre un détail de la figure 11.

Les figures 13a à 13d montrent un exemple de réalisation d'un noeud central reconstitué à partir de deux pièces plastiques.

20

La figure 1 est une représentation générale de l'armoire modulaire selon une forme préférée de réalisation de l'invention. L'armoire modulaire 1 comporte un socle de base 2 sur lequel sont montés un ou plusieurs modules d'armoire. Chaque module d'armoire est composé de deux éléments montants 3 et d'une tablette mécanique 4 pour le support et l'entraînement des pots agitateurs. Afin de simplifier la représentation, les pots agitateurs ne sont pas montrés sur la figure 1. La figure 2
25 montre deux armoires modulaires du même type disposées côte à côte.

- 13 -

La figure 3a montre le socle de base 2 de l'armoire modulaire selon une forme de réalisation de l'invention. Le socle de base 2 comporte un moteur 5 pour l'entraînement des éléments de transmission motrice. Afin de faciliter l'entretien, ce moteur est dissociable sans démontage, ni du socle de base ni de la structure de la machine. Le socle de base 2 lui-même est constitué de deux éléments montants 3 et d'une tablette mécanique 4. Néanmoins, malgré sa configuration standard, la tablette mécanique 4 du socle de base 2 ne comporte pas d'élément pour l'entraînement des pots agitateurs et ne sert qu'au support des pots agitateurs. Les éléments montants 3 sont fixés sur des éléments de pied de base 6. La figure 3b montre l'ensemble du socle de base 2 avec le moteur 5.

Cependant, de manière avantageuse, l'ensemble des éléments de transmission motrice et réceptrice pourrait également être disposés à l'intérieur de la tablette mécanique 4. Dans ce cas, la tablette mécanique 4 comprends au moins un motoréducteur pour l'entraînement du système de transmission de mouvement. Selon une autre forme de réalisation avantageuse, la tablette mécanique peut comprendre des motoréducteurs individuels montés directement sur des postes d'entraînement transmettant le mouvement en rotation des motoréducteurs sur des pales agitrices à l'intérieur de pots.

La figure 4a montre un module de l'armoire modulaire, constitué de deux éléments montant 3 droite/gauche, de deux éléments de noeud central 7 ainsi que d'une tablette mécanique 4 formée d'une partie supérieure 4a et d'une partie inférieure 4b. La partie supérieure 4a de la tablette mécanique 4 est constituée d'un plateau en tôle pour le support des pots agitateurs. La partie inférieure 4b de la tablette mécanique 4 contient les éléments de transmission réceptrice du système de transmission de mouvement. De manière connue, ces éléments de transmission de mouvement peuvent être constitués d'une ou de plusieurs poulies et une courroie d'entraînement ou une chaîne d'entraînement. A titre d'exemple, seulement un système avec des têtes d'entraînement de type à palette sera décrite par la suite.

Cependant, bien entendu, on pourrait également utiliser avec l'invention un système avec des lignes d'entraînement de type chaîne ou courroie.

Les figures 4b et 4c montrent des détails de la tablette mécanique de l'armoire modulaire selon une forme de réalisation de l'invention. La figure 4b est une vue de dessus de la partie inférieure 4b de la tablette mécanique 4, et la figure 4c est une vue du dessous de la partie inférieure 4b de la tablette mécanique 4. Ainsi on peut voir sur la figure 4b le système d'entraînement comprenant des éléments de transmission réceptrice en forme de poulies 8 sur la partie inférieure 4b de la tablette mécanique 4. Ces poulies 8 sont reliés à des palettes d'entraînement 10 disposées sur le côté inférieur de la partie inférieure 4b de la tablette mécanique 4 (voir figure 4c) afin de s'engager dans des éléments complémentaires (non illustrés sur la figure 4c) montés sur des couvercles agitateurs des pots, par exemple des doigts saillants. Un pignon 9 est disposé dans le noeud central 7 où sont concentrées les fonctions de liaison entre les éléments montants 3 et la tablette mécanique 4. Ce pignon 9 est entraîné en rotation par le moteur 5 situé sur le socle de base 2 à l'aide d'un arbre d'entraînement fractionné qui sera décrit en détail par la suite. Ainsi, les éléments de transmission motrice du système de transmission de mouvement sont disposés à l'extérieur de ladite tablette mécanique 4 et sont indépendants de celle-ci. La tablette mécanique 4 ne contient que les éléments de transmission réceptrice. Dans l'exemple de réalisation de l'invention décrit, le pignon 9, qui constitue une partie des éléments de transmission motrice du système de transmission de mouvement, transmet le mouvement à l'aide d'une courroie crantée (non illustrée sur la figure 4b) aux poulies 8 qui constituent les éléments de transmission réceptrice.

De préférence, la tablette mécanique 4 est amovible sans démontage des modules d'agitation. Dans une forme de réalisation avantageuse, l'armoire comprend au moins un module d'armoire avec des tablettes support pour le stockage des pots sans élément de transmission de mouvement.

La figure 5 montre un élément montant 3 et un exemple d'un nœud central de liaison 7 de l'armoire modulaire selon une forme de réalisation de l'invention. Dans cet exemple le nœud central de liaison 7 est réalisé en une seule pièce. L'élément
5 montant 3 est réalisé, de manière connue, en tôle. Le nœud central de liaison 7 est réalisé en matière plastique. Il assure entre autres les fonctions de liaison entre les éléments montants 3 et la tablette mécanique 4 pour la rigidification de l'ensemble. Les éléments montants 3 et le nœud central de liaison 7 sont assemblés par emboîtement et retenus par un assemblage clipsé. A cette fin, des ouvertures ou encoches 11 sont prévues dans l'élément montant 3 dans lesquelles des
10 parties correspondantes élastiques 12 formées sur le côté extérieur du nœud central 7 viennent s'encliqueter. Les deux éléments montants et la tablette mécanique de chaque module d'armoire doivent être montés par encastrement sur une portée suffisante afin d'assurer la rigidité de l'ensemble.

15

Ainsi est réalisé un lien central en deux parties pouvant assurer la polyvalence des fonctions souhaitée. Ce lien ou nœud central 7 de liaison est donc le siège des multiples fonctions d'assemblage. Il peut être réalisé en une seule partie solidaire de la tablette mécanique 4 et intègre par effet de symétrie gauche/droite les fonctions de la transmission de mouvement ou de ses guidages. Le nœud central 7 de
20 liaison peut être préassemblé à la tablette mécanique. Lors de l'opération de montage de l'armoire, il suffit donc d'encaster les parties libres du nœud central 7 dans les éléments montants 3.

25 Comme on peut le voir sur les figures 13a à 13d, le nœud central peut être réalisé également en deux parties symétriques hermaphrodites. Il peut également être réalisé en plusieurs parties distinctes. Les figures 13a à 13d montrent un exemple de réalisation d'un nœud central reconstitué à partir de deux pièces plastiques. Dans ce cas, une des parties peut être montée solidaire de la tablette mécanique et
30 l'autre partie solidaire du montant. Le nœud central 7 de liaison est reconstitué à

- 16 -

partir du clipsage de deux pièces en plastique totalement identiques qui s'emboîtent sur une portée suffisante pour assurer la rigidité du nœud.

Les figures 6a et 6b montrent en détail le nœud central 7 de liaison de l'armoire modulaire selon une forme de réalisation de l'invention. Le nœud central 7 peut être configuré selon sa position dans l'armoire modulaire, soit en intégrant les éléments de transmission motrice du système de transmission de mouvement (voir figure 6a), soit en intégrant des galets de guidage 13 de la courroie faisant partie des éléments récepteurs (voir figure 6b). Les galets de guidage 13 et de tension des éléments de courroie ou chaîne peuvent donc également être déportés en dehors de la tablette mécanique 4 afin d'en simplifier au maximum la réalisation. Ainsi, les éléments de transmission motrice ou les éléments de transmission réceptrice peuvent sans contrainte être maintenus ou retirés selon les cas d'utilisation ou les configurations des clients. Par ailleurs, la souplesse donnée à la cinématique grâce à l'externalisation de la ligne d'arbres permet d'envisager une évolution de la cinématique d'entraînement indirecte vers une cinématique directe sans aucune modification apparente de la machine d'agitation. A titre d'exemple, chaque tête d'entraînement de la tablette mécanique 4 peut disposer de sa propre micro-motorisation unitaire. La suppression complète du système de transmission de mouvement traditionnel peut rendre encore plus flexible et économique les configurations de machine d'agitation. Le principe d'une cinématique directe consiste donc à réduire encore davantage le nombre d'éléments constitutifs de la transmission en rapprochant la motorisation au plus près des têtes d'entraînement. Dans cette hypothèse, la ligne d'arbres 14, les éléments de transmission motrice et/ou réceptrice, ainsi que la courroie ou la chaîne disparaissent au profit d'une solution de microréducteur motorisé raccordé directement sur l'axe de la palette d'entraînement sans transformation visible du mode de stockage et/ou d'agitation des couvercles agitateurs de pots. Ainsi, le système de transmission de mouvement peut rassembler de nouveaux moyens de transmission motrice et réceptrice regroupés intégralement à l'intérieur même de la tablette mécanique 4.

La figure 6a montre un nœud central 7 dans lequel est intégré un pignon d'entraînement 9, dont la fonction a déjà été décrite par rapport à la figure 4, et un galet 13 de guidage de la courroie. Une telle configuration du nœud central 7 est utilisée du côté où se trouve la motorisation et la jonction à la ligne d'arbres. De l'autre côté de la tablette mécanique 4 est fixé un nœud central 7 identique mais comprenant deux galets 13 de guidage et de tension de la courroie fixés en libre rotation (voir figure 6b).

10 La figure 7a montre une vue de dessous d'un nœud central 7 de l'armoire modulaire selon une forme de réalisation préférée de l'invention. On peut constater qu'un pignon 9 se trouve également sur ce côté du nœud central 7. Les deux pignons 9 de chaque côté sont reliés ensemble de manière telle que l'entraînement en rotation d'un des pignons 9 ait pour conséquence également l'entraînement de
15 l'autre.

Sur la figure 7a, on peut également voir le moyen d'encastrement particulièrement efficace et simple mis en œuvre dans cette exemple de réalisation aux extrémités de la tablette mécanique 4 sur sa partie inférieure 4b. En effet, lors de la fabrication de la partie inférieure 4b de la tablette mécanique 4 en tôle, une découpe spécifique est réalisée à ses extrémités de telle sorte qu'au moment du pliage des bords qui assurent l'inertie suffisante de la tablette mécanique, des lames 18 larges et longues en forme de couteau apparaissent automatiquement aux quatre coins de la tablette en tôle dans le prolongement desdits bords repliés à 90° par rapport au fond. La tablette mécanique 4 ainsi formée se comporte alors comme
20 une poutre de grande longueur mieux encastree à ses extrémités pour limiter au maximum les amplitudes transversales d'un éventuel mouvement pendulaire. De plus, une poutre encastree à ses extrémités fléchit beaucoup moins sous l'effet d'une charge uniformément répartie sur toute sa longueur, comme ici, ou d'une
25

charge ponctuelle ramenée en son milieu, qu'une poutre sur deux appuis dont les extrémités sont libres en rotation. Lors du montage les lames 18 s'encastrent dans des fourreaux complémentaires 19 formés dans le nœud central 7. Des panneaux de guidage et de rigidification sont formés sur les deux côtés du nœud central 7
5 dans cet exemple de réalisation (voir également figure 7b).

Bien entendu, un tel système d'encastrement nœud central/tablette de support comme illustré sur les figures 5 à 7 pourrait être utilisé dans d'autres types d'armoire indépendamment de la configuration du système de transmission de
10 mouvement.

La figure 8 montre un exemple de pignon d'entraînement 9 du système de transmission de mouvement selon une forme de réalisation de l'invention. Selon cet exemple, la partie supérieure du pignon d'entraînement a une forme de type
15 Torx®. Néanmoins, toute autre forme à section polygonale ou curviligne non circulaire, telle qu'une forme triangulaire ou carrée, pourrait être envisagée. La partie inférieure du pignon 9 a la forme d'un pignon classique et sert à l'entraînement de la courroie crantée (non illustrée) qui transmet le mouvement aux poulies 8 (voir figure 4b, par exemple). En général, seuls les pignons d'entraînement 9 se trouvant
20 sur le côté supérieur du nœud central 7 présentent une telle partie inférieure en forme de pignon classique. Néanmoins, afin de réduire le nombre de pièces, les pignons d'entraînement 9 se trouvant sur le côté inférieur du nœud central 7 peuvent également être équipés d'une telle partie inférieure en forme de pignon classique. Cependant, dans ce cas, ce pignon n'entraîne pas de courroie.

25

Selon une forme de réalisation de l'invention les éléments de transmission motrice sont constitués d'une ligne d'arbres d'entraînement fractionnés. La figure 9 montre un exemple d'un tel arbre d'entraînement fractionné. L'arbre 14 reprend des formes d'arbre connues. L'arbre d'entraînement a une forme à section constante
30 polygonale ou curviligne non circulaire. De préférence, l'arbre d'entraînement a

une forme curviligne non circulaire de type Torx[®]. Il pourrait également avoir une forme à section constante polygonale telle qu'une forme triangulaire ou carrée. Il peut être réalisé par extrusion. De préférence, la forme de section de l'arbre correspond à la forme de section du pignon d'entraînement 9. L'arbre d'entraînement
5 peut aussi posséder une âme creuse et être réalisé en aluminium.

Aux deux extrémités d'un arbre d'entraînement 14 sont fixés des éléments de liaison avec les pignons 9 d'entraînement ou des embouts 15 qui reprennent à l'intérieur les formes géométriques extérieures de l'arbre et du pignon 9 d'entraî-
10 nement. Ces embouts assurent la liaison entre les pignons moteurs des paliers moteurs de chaque nœud. L'emboîtement des embouts 15 sur l'arbre d'entraînement 14 et le pignon 9 d'entraînement est réalisé avec un jeu fonctionnel suffisant pour permettre un auto-ajustage angulaire simple et rapide de la ligne d'arbres lors du montage des deux extrémités de l'ensemble intégré montant-arbre fractionné sur
15 la tablette inférieure mise en place, puis de la tablette supérieure sur le montant mis en place. On peut donc assurer une liaison souple pour absorber les défauts d'alignement d'une structure modulaire. L'énergie mécanique nécessaire au démarrage lors de l'accélération angulaire est optimisée par la réduction des moments d'inertie de la ligne d'arbres. Par ailleurs, les embouts sont, de préférence,
20 réalisés dans une matière plastique suffisamment élastique pour encaisser les chocs au démarrage et suffisamment dure pour assurer la transmission du couple.

Les embouts des arbres sont ajustés et immobilisés par des goupilles d'axe 16 de type « épingle ». Le nombre de pièces de la ligne d'arbres est donc extrêmement
25 réduit et lui confère une grande accessibilité lors d'un éventuel démontage pour une opération de changement de courroie.

L'un des deux éléments montants 3 de chaque module porte une partie de l'arbre d'entraînement fractionné. La figure 10 montre un exemple de fixation de l'arbre
30 d'entraînement fractionné contre l'élément montant 3. La partie de l'arbre d'entraînement fractionné 14 est fixée à l'élément montant 3 de manière qu'il soit libre en

- 20 -

rotation et en translation. De préférence la fixation est amovible et assurée par clipsage de l'arbre dans des clips 17. On obtient donc une réduction substantielle du nombre de pièces constitutives de la ligne d'arbres et une grande accessibilité pour le démontage de l'arbre.

5

Bien entendu, un tel système d'arbre d'entraînement fractionné et de fixation de l'arbre contre l'élément montant comme il est illustré sur les figures 9 et 10 peut être utilisé dans d'autres types d'armoire indépendamment de la configuration du système de transmission de mouvement.

10

La figure 11 montre une armoire modulaire selon une forme de réalisation de l'invention avec un plan de travail accessoire, et la figure 12 montre un détail de la figure 11. Le nœud central 7 peut ainsi servir de siège pour la fixation d'une multitude d'éléments accessoires tels qu'une table de travail, un boîtier de com-

15 mande électronique, des habillages, des étagères de stockage arrière, etc .

Les figures 13a à 13d montrent un exemple de réalisation d'un nœud central 7 reconstitué à partir de deux pièces plastiques totalement identiques.

5

Revendications

1. Armoire modulaire pour le stockage et l'entraînement de pots agitateurs contenant des produits liquides, l'armoire modulaire (1) comportant un socle de base (2) sur lequel est monté au moins un module d'armoire, et un système de transmission de mouvement constitué d'éléments de transmission motrice (9, 14) et d'éléments de transmission réceptrice (8), chaque module d'armoire étant composé de deux éléments montants (3) et d'une tablette mécanique (4) pour le support et l'entraînement des pots agitateurs,
10
15
caractérisée en ce que

les éléments de transmission motrice (9, 14) du système de transmission de mouvement sont disposés à l'extérieur de ladite tablette mécanique (4) et sont indépendants de celle-ci, et en ce que la tablette mécanique (4) ne
20
contient que les éléments de transmission réceptrice (8).
2. Armoire modulaire selon la revendication 1, caractérisée en ce que les fonctions de liaison entre les éléments montants et la tablette mécanique sont concentrées dans un nœud central de liaison (7) dans les éléments montants (3) qui assure la rigidité de l'ensemble.
25
3. Armoire modulaire selon la revendication 2, caractérisée en ce que les éléments montants (3) et le nœud central de liaison (7) sont assemblés par
30
emboîtement et retenu par un assemblage clipsé.

4. Armoire modulaire selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisée en ce que le nœud central de liaison (7) est réalisé en deux parties symétriques hermaphrodites.
- 5 5. Armoire modulaire selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisée en ce que le nœud central de liaison (7) est le siège de la fixation des éléments accessoires.
6. Armoire modulaire selon l'une des revendications 2 à 5, caractérisée en ce
10 que le nœud central de liaison (7) est réalisé en plastique.
7. Armoire modulaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les deux éléments montants (3) et la tablette mécanique (4) de chaque module d'armoire sont montés par encastrement sur une portée
15 suffisante afin d'assurer la rigidité de l'ensemble.
8. Armoire modulaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que les éléments de transmission motrice sont constitués d'une ligne d'arbres d'entraînement fractionnés (14).
20
9. Armoire modulaire selon la revendication 8, caractérisée en ce qu'un des deux éléments montants (3) de chaque module comporte une partie de l'arbre d'entraînement fractionné (14) et en ce que ladite partie de l'arbre d'entraînement fractionné (14) est fixée à l'élément montant (3) de manière telle qu'il soit libre en rotation et en translation.
25
10. Armoire modulaire selon la revendication 9, caractérisée en ce que ladite partie de l'arbre d'entraînement fractionné (14) est fixée à l'élément montant (3) de manière amovible.
30

11. Armoire modulaire selon l'une des revendications 8 à 10, caractérisée en ce que l'arbre d'entraînement (14) à une forme à section constante polygonale ou curviligne non circulaire.
- 5 12. Armoire modulaire selon la revendication 11, caractérisée en ce que l'arbre d'entraînement (14) à une forme curviligne non circulaire de type Torx®.
13. Armoire modulaire selon l'une des revendications 8 à 12, caractérisée en ce qu'aux deux extrémités de l'arbre d'entraînement (14) sont fixés des embouts (15) qui reprennent les formes géométriques de l'arbre et qui assurent la liaison entre des pignons motrices (9) des paliers moteurs de chaque nœud central de liaison (7).
- 10 14. Armoire modulaire selon la revendication 13, caractérisée en ce que l'emboîtement des embouts (15) sur les paliers moteurs (9) de chaque nœud central de liaison (7) est réalisé avec un jeu fonctionnel suffisant pour permettre un auto-ajustage angulaire simple et rapide de la ligne d'arbres lors du montage.
- 15 15. Armoire modulaire selon l'une des revendications 13 et 14, caractérisée en ce que les embouts sont réalisés dans une matière plastique suffisamment élastique pour encaisser les chocs au démarrage et suffisamment dure pour assurer la transmission du couple.
- 20 16. Armoire modulaire selon l'une des revendications 13 à 15, caractérisée en ce que les embouts (15) sont ajustés et immobilisés par des goupilles d'axe de type « épingle ».
- 25 17. Armoire modulaire selon l'une des revendications 8 à 16, caractérisée en ce que l'arbre d'entraînement (14) est réalisé par extrusion.
- 30

18. Armoire modulaire selon l'une des revendications 8 à 17, caractérisée en ce que l'arbre d'entraînement (14) possède une âme creuse.
19. Armoire modulaire selon l'une des revendications 8 à 18, caractérisée en ce que l'arbre d'entraînement (14) est réalisé en aluminium.
20. Armoire modulaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le socle de base (2) comporte un moteur pour l'entraînement des éléments de transmission motrice.
21. Armoire modulaire selon la revendication 20, caractérisée en ce que le moteur (5) est dissociable, sans démontage, ni du socle de base (2) ni de la structure de la machine.
22. Armoire modulaire selon l'une des revendications précédentes caractérisée en ce que la tablette mécanique (4) est amovible sans démontage des modules d'agitation.
23. Armoire modulaire selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que l'armoire comprend au moins un module d'armoire avec des tablettes support pour le stockage des pots sans éléments de transmission de mouvement.
24. Armoire modulaire pour le stockage et l'entraînement de pots agitateurs contenant des produits liquides, l'armoire modulaire (1) comportant un socle de base (2) sur lequel est monté au moins un module d'armoire, et un système de transmission de mouvement constitué d'éléments de transmission motrice (9, 14) et d'éléments de transmission réceptrice (8), chaque module d'armoire étant composé de deux éléments montants (3) et d'une tablette mécanique (4) pour le support et l'entraînement des pots agitateurs,

caractérisée en ce que l'ensemble des éléments de transmission motrice (9, 14) et réceptrice (8) sont disposés à l'intérieur de ladite tablette mécanique (4), et en ce que la tablette mécanique (4) comprends au moins un motoréducteur pour l'entraînement du système de transmission de mouvement.

25. Armoire modulaire selon la revendication 24, caractérisée en ce que la tablette mécanique (4) comprends des motoréducteurs individuels montés directement sur des postes d'entraînement transmettant le mouvement en rotation des motoréducteurs sur des pales agitatrices à l'intérieur de pots.

26. Armoire modulaire pour le stockage et l'entraînement de pots agitateurs contenant des produits liquides, l'armoire modulaire (1) comportant un socle de base (2) sur lequel est monté au moins un module d'armoire, et un système de transmission de mouvement constitué d'éléments de transmission motrice (9, 14) et d'éléments de transmission réceptrice (8), chaque module d'armoire étant composé de deux éléments montants (3) et d'une tablette mécanique (4) pour le support et l'entraînement des pots agitateurs, caractérisée en ce que les éléments de transmission motrice sont constitués d'une ligne d'arbres d'entraînement fractionnés (14) et un des deux éléments montants (3) de chaque module comporte une partie de l'arbre d'entraînement fractionné (14) et en ce que ladite partie de l'arbre d'entraînement fractionné (14) est fixée à l'élément montant (3) de manière telle qu'il soit libre en rotation et en translation.

27. Armoire modulaire selon la revendication 26, caractérisée en ce que ladite partie de l'arbre d'entraînement fractionné (14) est fixée à l'élément montant (3) de manière amovible.

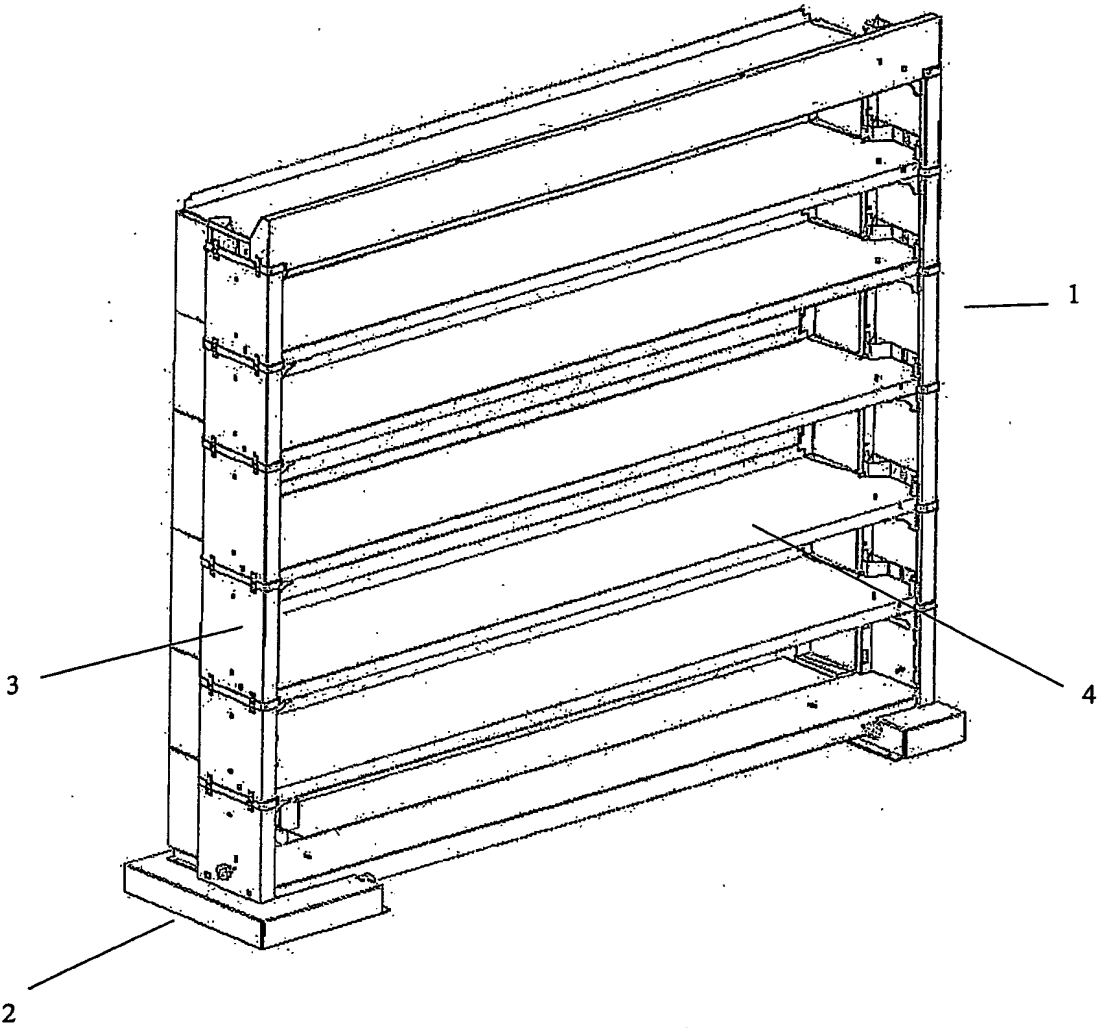


Fig.1

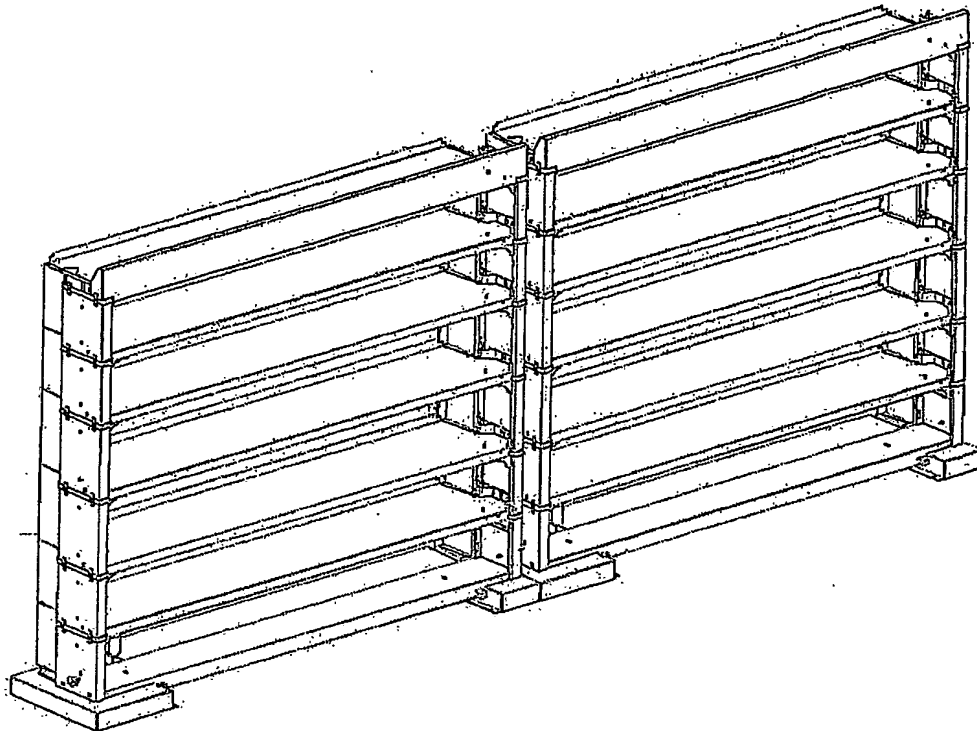


Fig. 2

3/16

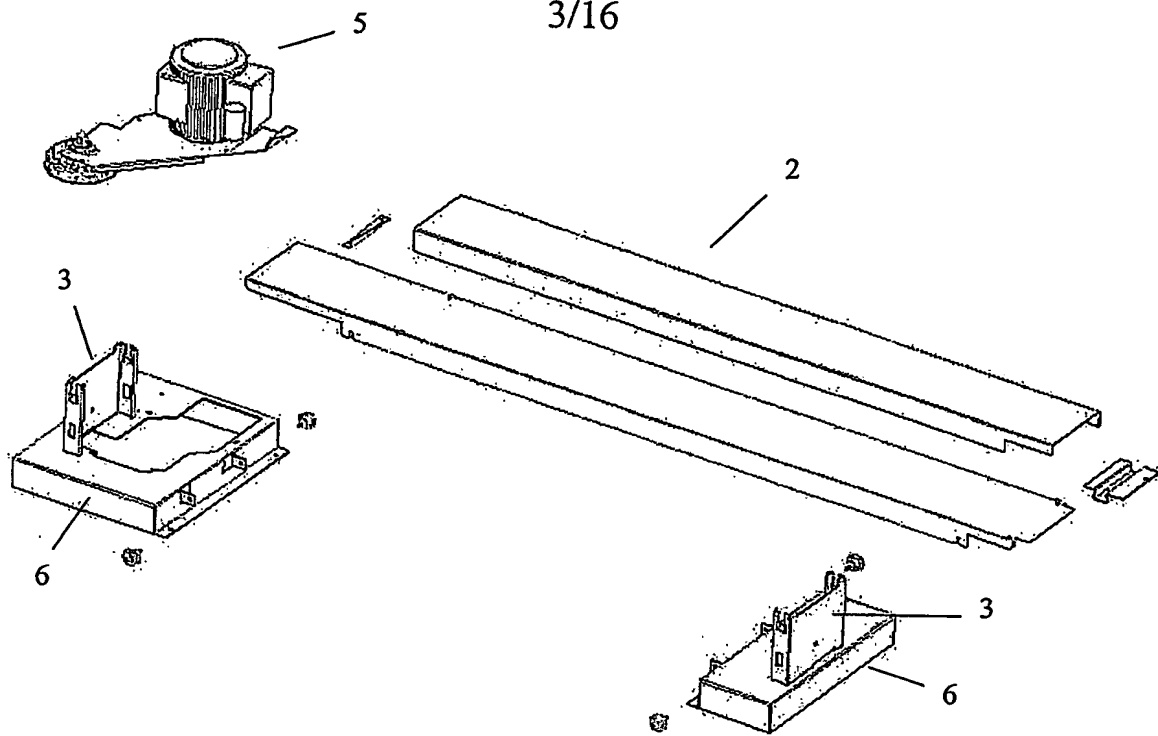


Fig. 3a

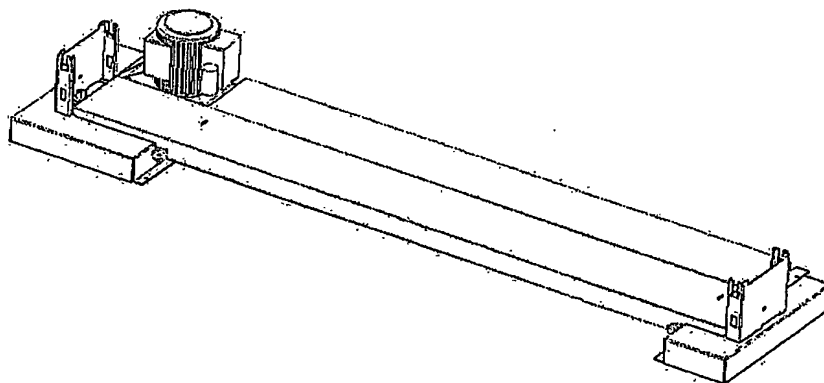


Fig. 3b

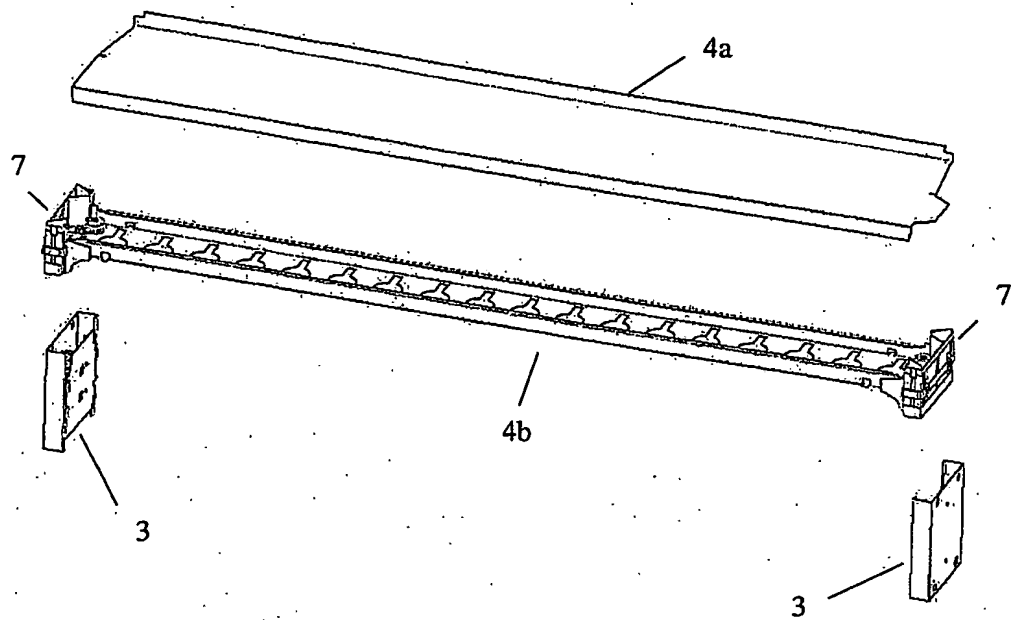


Fig.4a

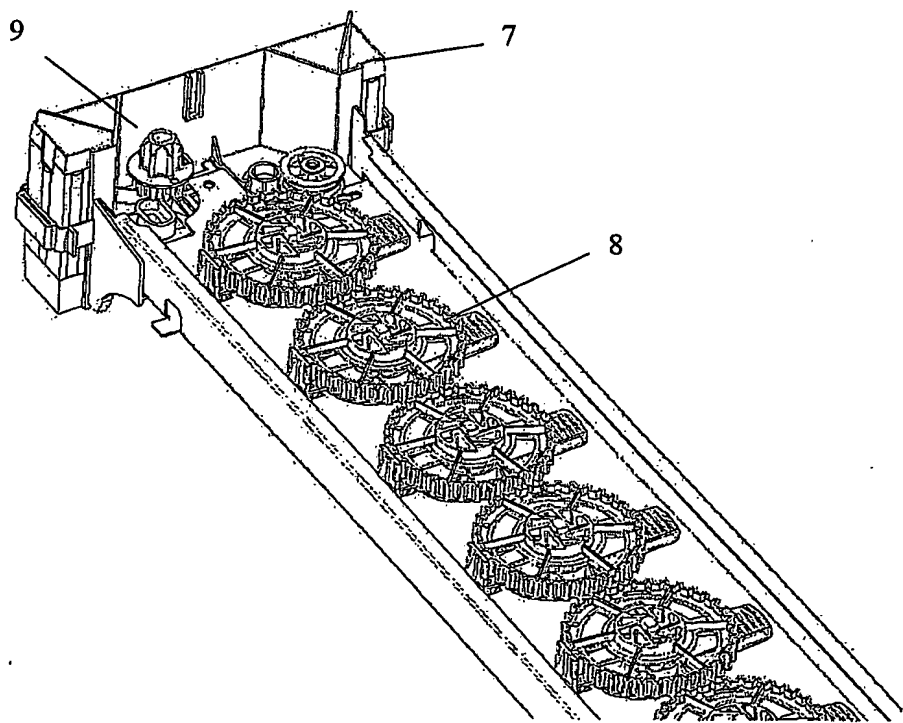


Fig. 4b

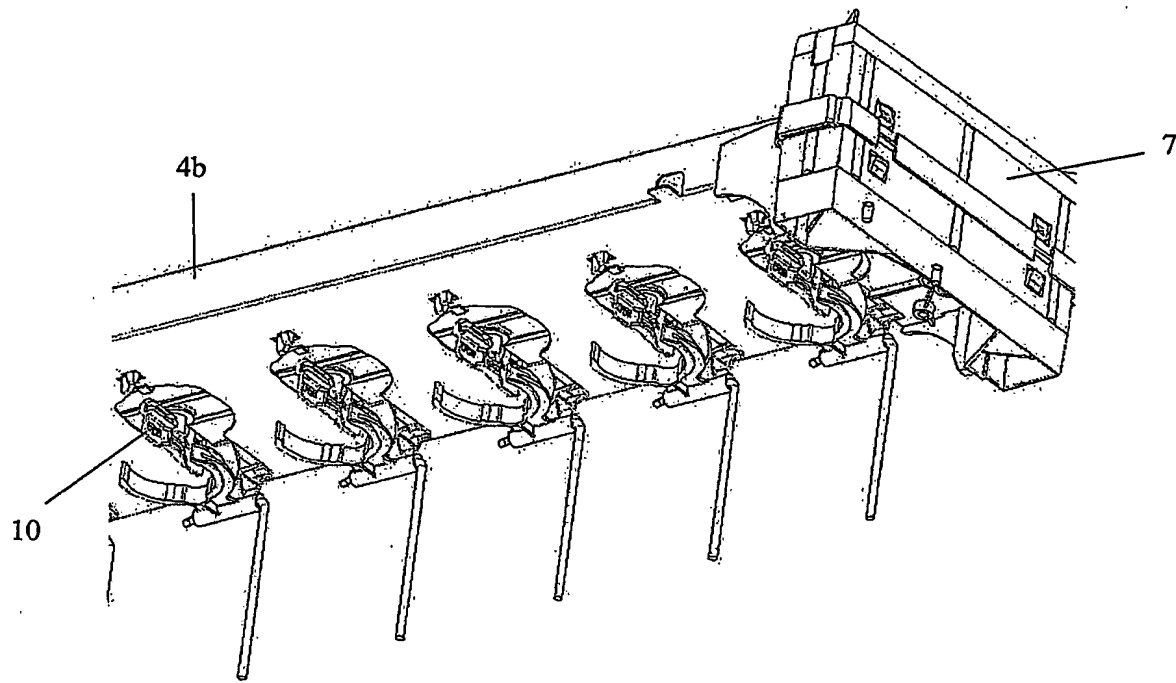
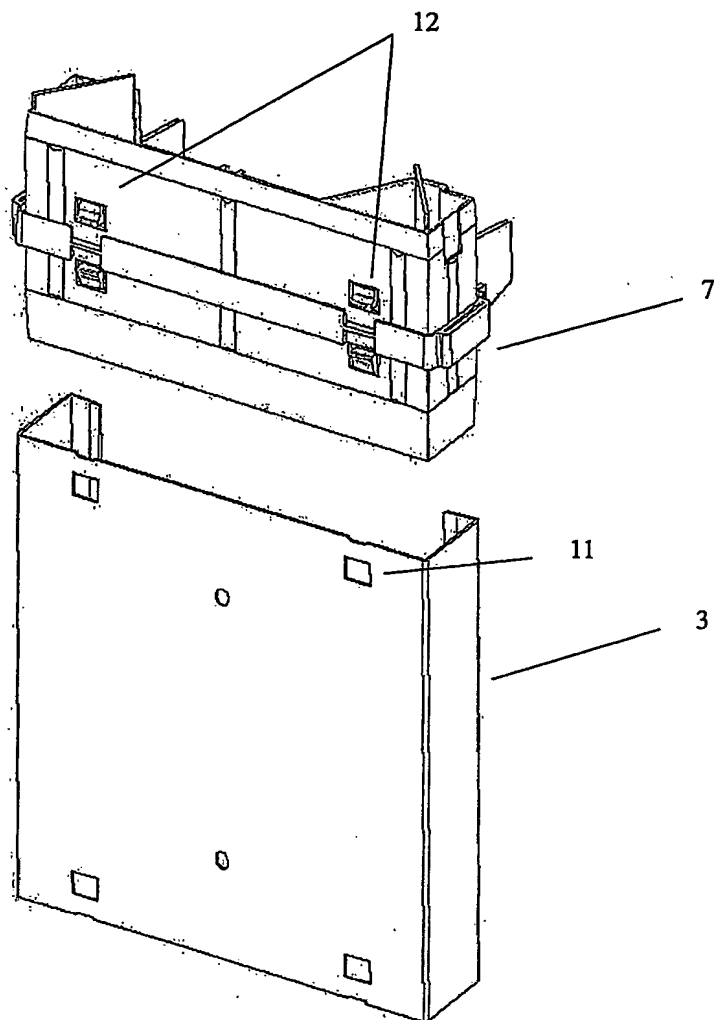
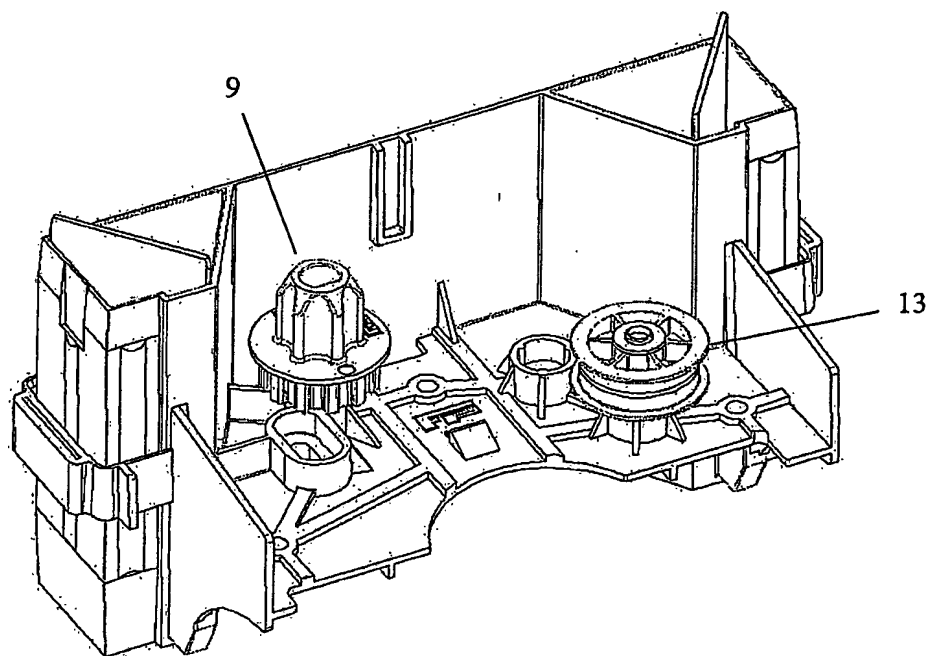
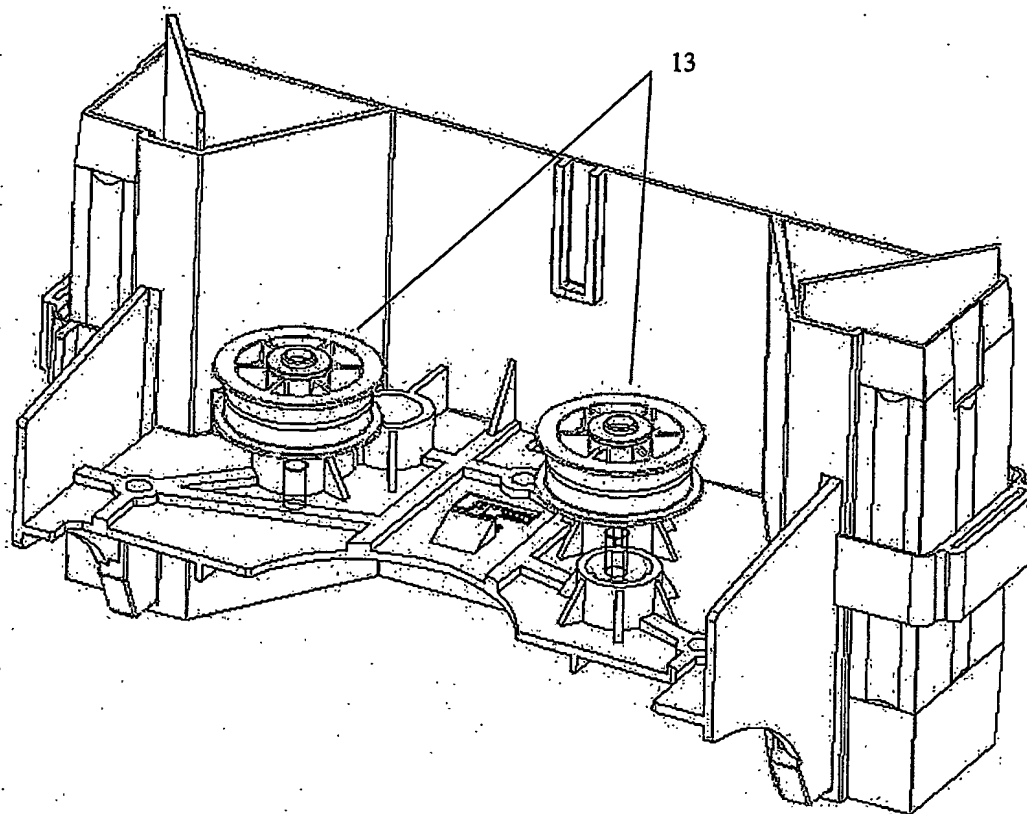


Fig. 4c

**Fig. 5**

**Fig. 6a**

**Fig. 6b**

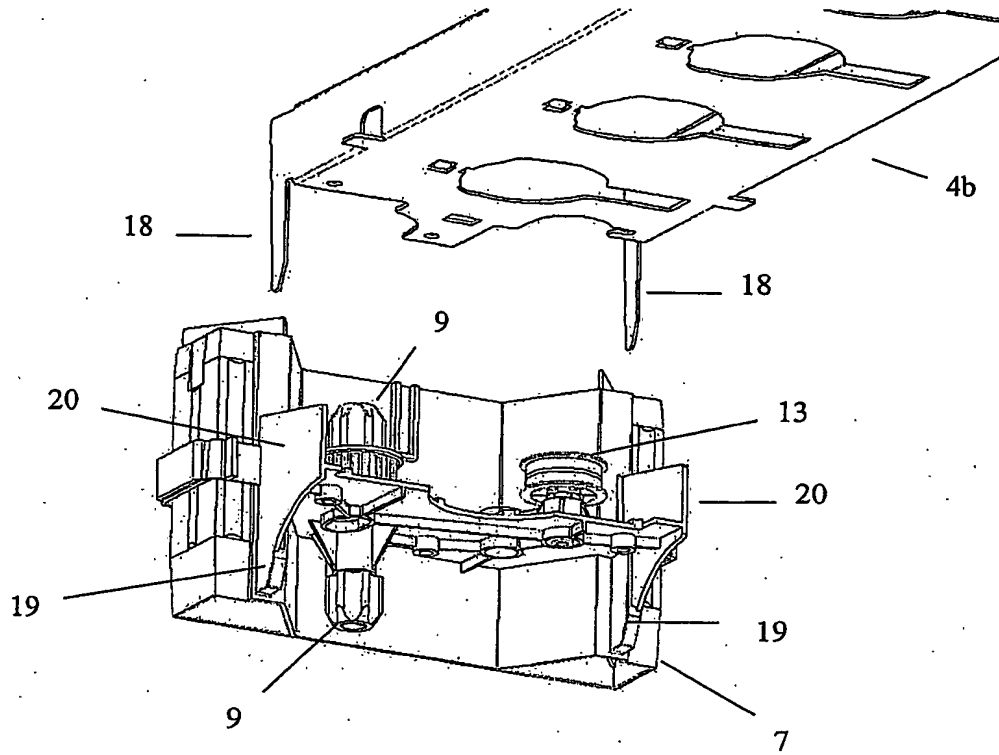


Fig. 7a

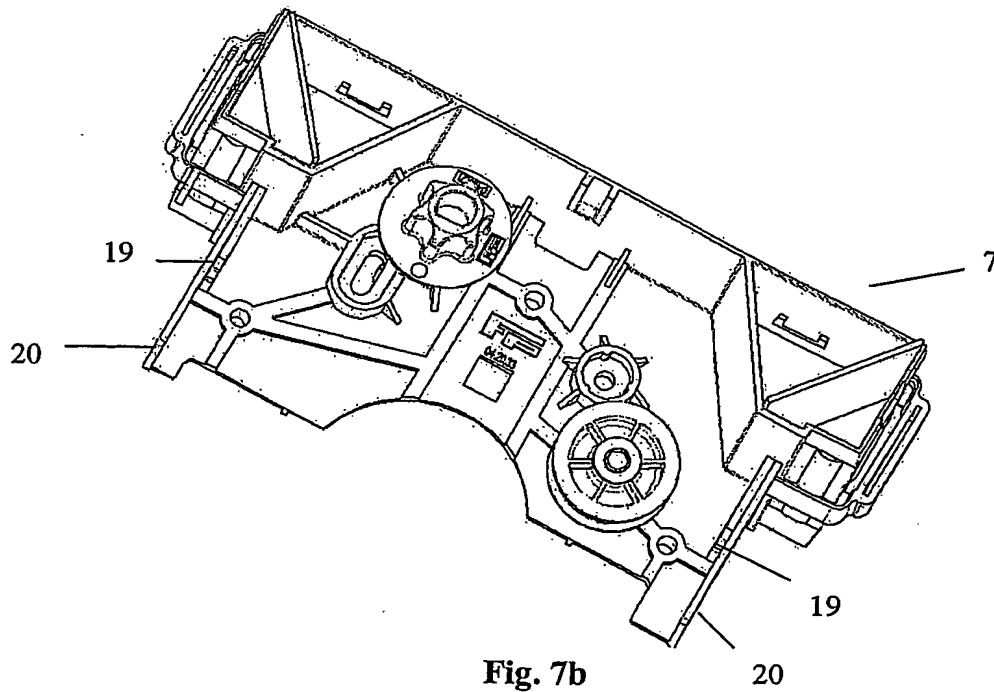


Fig. 7b

10/16

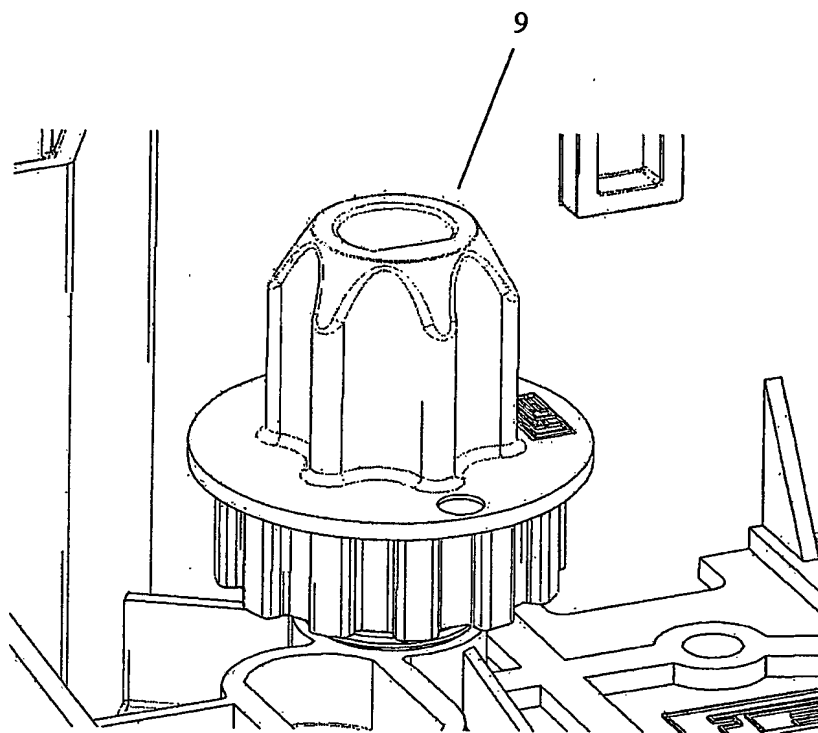


Fig. 8

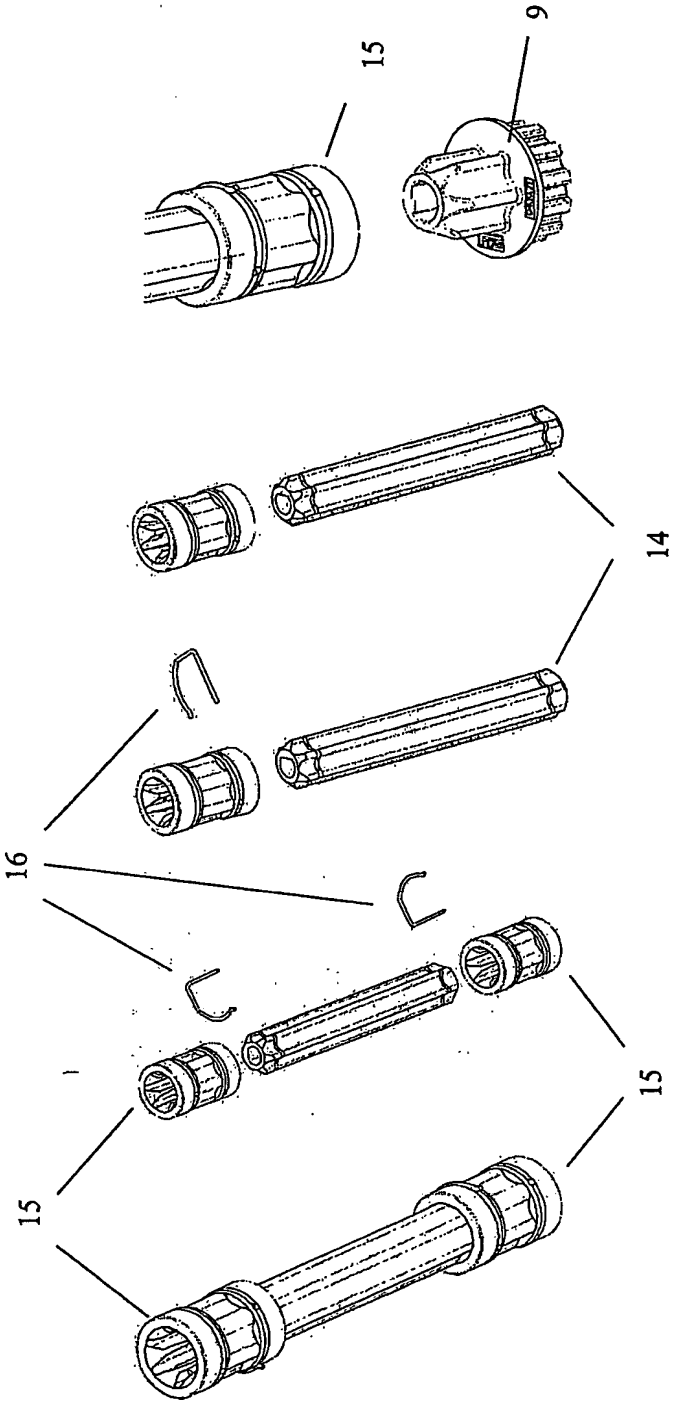


Fig. 9

12/16

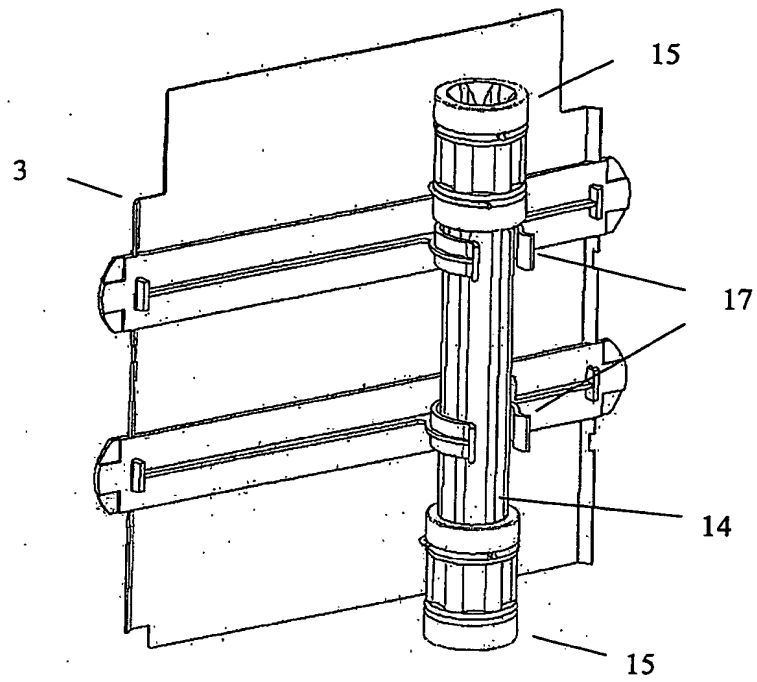


Fig. 10

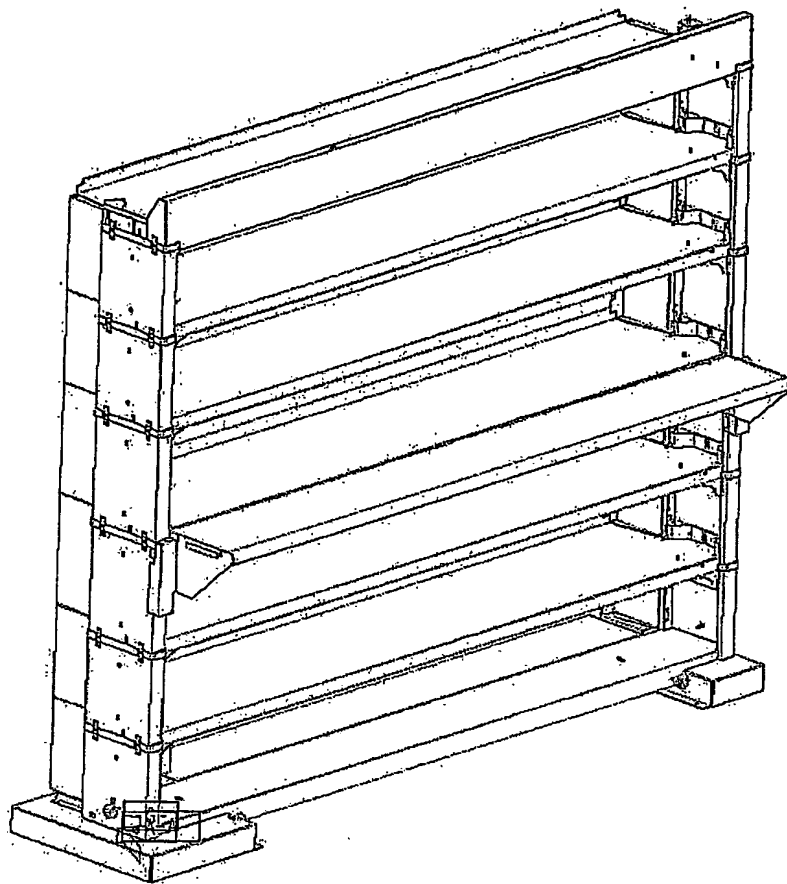


Fig. 11

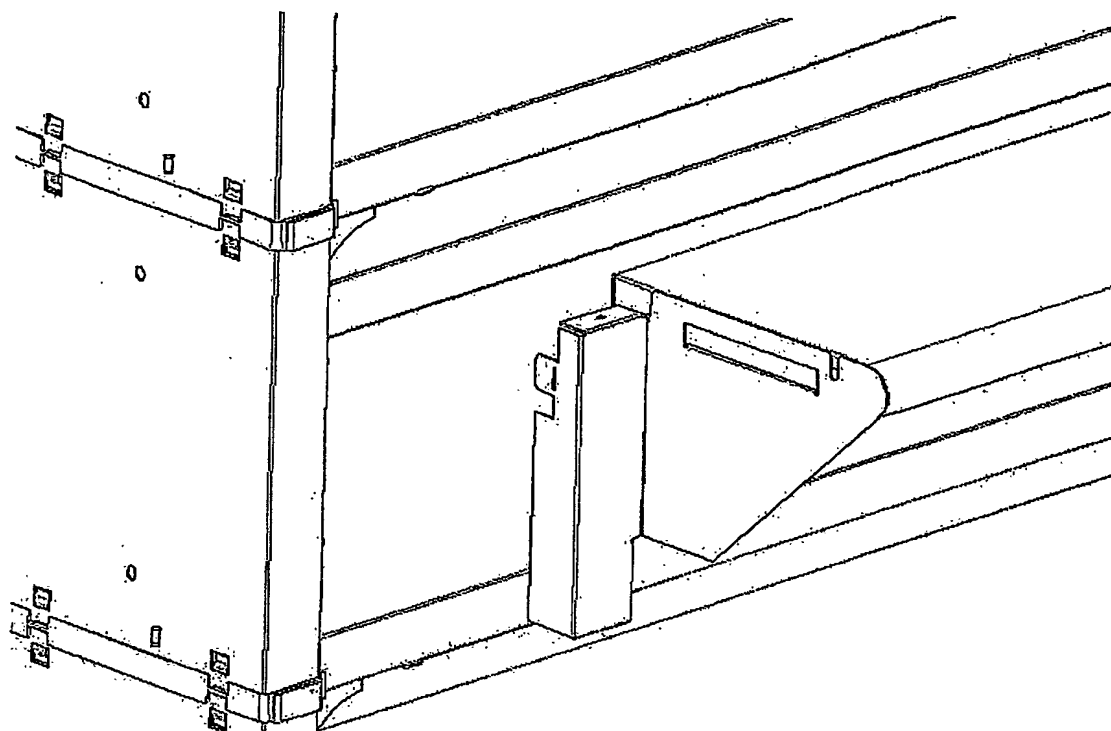


Fig. 12

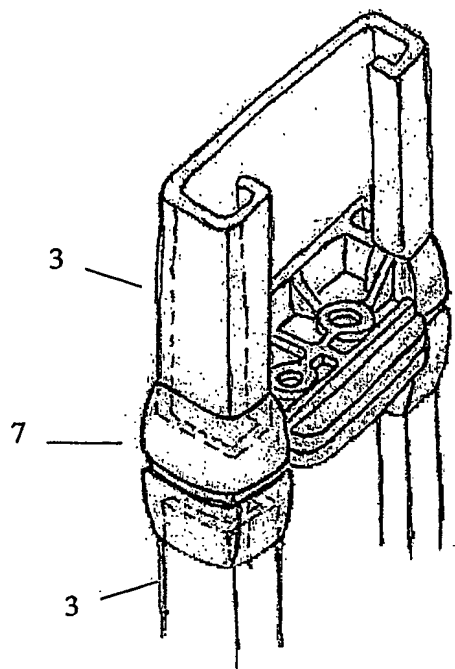


Fig. 13a

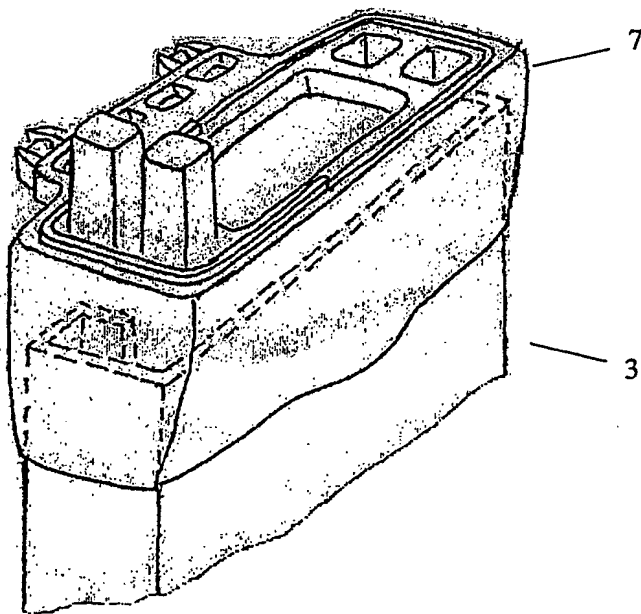


Fig. 13d

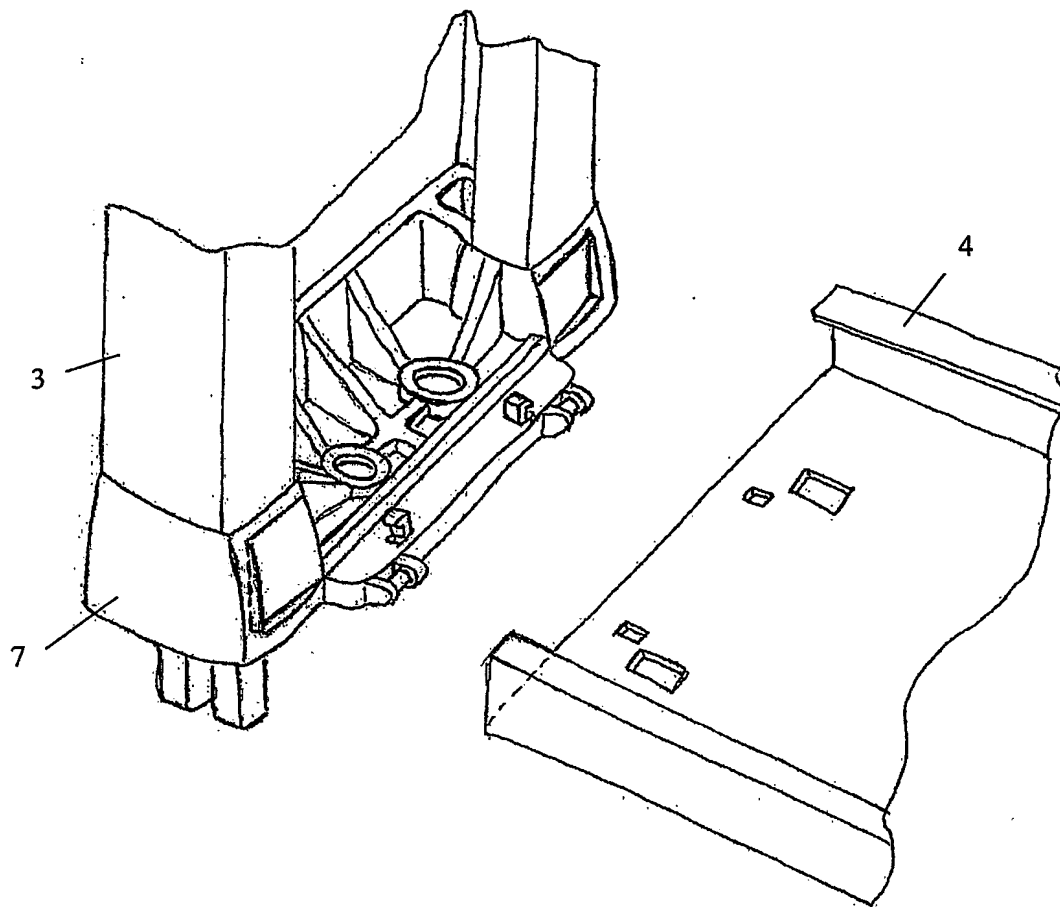


Fig. 13b

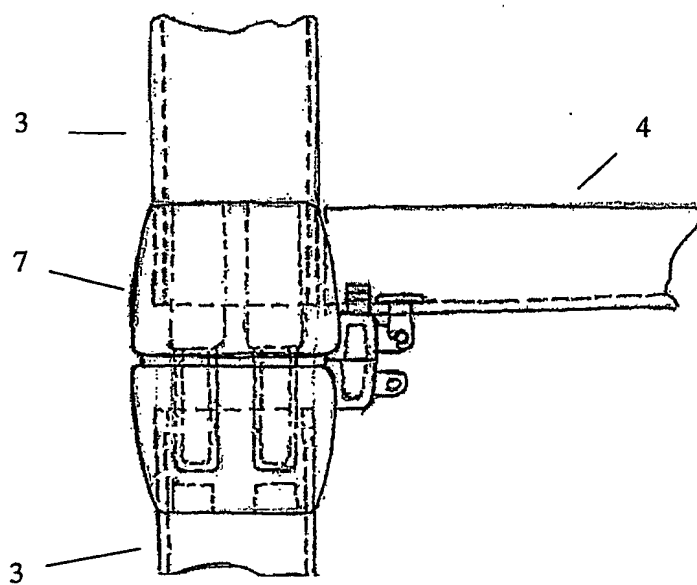


Fig. 13c